

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-014974

(43)Date of publication of application : 15.01.2003

(51)Int.Cl.

G02B 6/255

(21)Application number : 2001-201293

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 02.07.2001

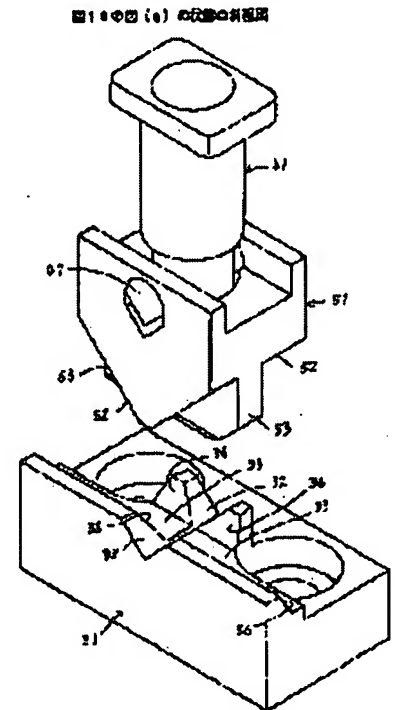
(72)Inventor : SAITO OSAMU  
ISHIJIMA SHIZUO

## (54) MECHANISM FOR HOLDING OPTICAL FIBER IN OPTICAL FIBER WELDING CONNECTION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately position and hold an optical fiber in a V-shaped groove in a mechanism for holding the optical fiber in an optical fiber welding connection device.

**SOLUTION:** The mechanism is provided with a supporting base 31 which has the V-shaped groove 32 to position and support the optical fiber and a recessed groove 33 orthogonal to the V-shaped groove at an intermediate part, and a pressing member 51 which has a V-shaped inclined surface 52 to fit into the V-shaped groove of the supporting base and a projected line 53 orthogonal to the V-shaped inclined surface at the intermediate part. The optical fiber is disposed into the V-shaped groove of the supporting base, and the optical fiber is made to opposingly approach to the pressing member. Thereby, the projected line 53 of the pressing member 51 fits into the recessed groove 33 of the supporting base 31, and the optical fiber is pressed, positioned and held by the tip part of the V-shaped inclined surface 52 in the V-shaped groove 32.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3741004

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-14974

(P2003-14974A)

(43) 公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース<sup>\*</sup> (参考)

G 0 2 B 6/255

G 0 2 B 6/24

3 0 1

2 H 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-201293(P2001-201293)

(22) 出願日 平成13年7月2日 (2001.7.2)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 斎藤 理

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 石島 静男

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100072590

弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

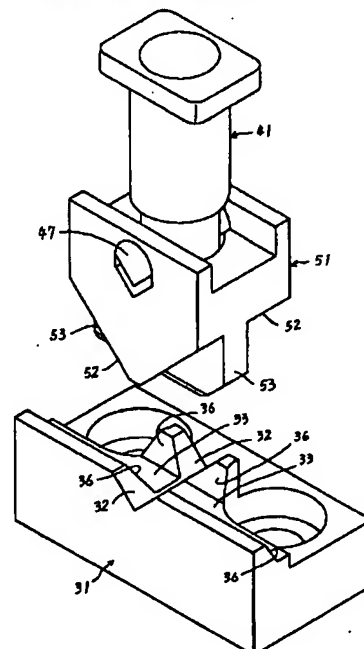
(54) 【発明の名称】 光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構において、光ファイバを正確にV形溝内に位置決め保持させること。

【解決手段】 光ファイバを位置決め支持するV形溝32と中間部にV形溝とは直交する方向の凹溝33とを有する支持台31と、この支持台のV形溝に嵌まり合うV形の斜面52と中間部にV形の斜面とは直交する方向の凸条53とを有する押圧部材51と、をそなえ、支持台のV形溝に光ファイバを配置するとともに押圧部材を光ファイバに対向接近させることにより支持台31の凹溝33に押圧部材51の凸条53が嵌まり合いV形の斜面52の先端部によって光ファイバがV形溝32内に押圧され位置決め保持される。

図1の図(a)の状態の斜視図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバを位置決め支持するV形溝と中間部にV形溝とは直交する方向の凹溝とを有する支持台と、

上記支持台のV形溝に嵌まり合うV形の斜面と中間部にV形の斜面とは直交する方向の凸条とを有する押圧部材と、

をそなえ、上記支持台のV形溝に光ファイバを配置するとともに押圧部材を光ファイバに対向接近させることにより支持台の凹溝に押圧部材の凸条が嵌まり合いV形の斜面の先端部によって光ファイバがV形溝内に押圧され位置決め保持されることを特徴とする光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構。

【請求項2】 請求項1に記載の光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構において、押圧部材を支持するとともに支持台に押圧させる軸状の支持部材を押圧部材の内部にV形の斜面と並行する方向へ有し、

上記軸状の支持部材はその長さ方向でかつ押圧方向にV形の傾斜面と、上記押圧部材には軸状の支持部材のV形の傾斜面に対応するV形溝と、をそなえてなり、上記軸状の支持部材のV形の傾斜面と押圧部材のV形溝とは押圧状態で接近して接触し、非押圧状態で離間し得るように構成されてなることを特徴とする光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバを正確にV形溝内に位置決め保持させることが可能な光ファイバ融着接続装置における新規な光ファイバ保持機構に関する。情報伝送用の光通信装置に使用される各種光モジュールにおいては、光部品的光接続された光ファイバと伝送用の光ファイバとの先端部どうしが同一軸上で対向状態として融着接続装置によって融着接続されることによって組み立てられる。

【0002】この融着接続装置はセットされた一対の光ファイバ中心のコア部をCCDカメラで観察し、画像処理によって位置認識を行ない移動ステージを微細に移動させることにより、相互の光ファイバの位置を調芯位置決めさせた状態としてアーク放電の熱で融着接続させる。光ファイバ融着接続装置の主要部の構成について図20の概略の平面図を参照して説明すると、図示中央部には対向する一対のアーク放電用の電極1、1が配置されており、その下方である図示裏面側にはおなじく一対のCCDカメラのレンズ鏡筒2、2が斜め上方に向けて配置されて電極1、1の対向間を観察し得ようになっている。

【0003】放電用の電極1、1の対向間の図示左右方向には同一軸上となるように、一対の可動台3、3が対称配置されており、可動台3、3上には放電用の電極1、1に接近する部分に第1のクランプ4、4と、離間

する部分に第2のクランプ5、5と、が設けられている。第1のクランプ4は、光ファイバ6の外部の被覆が除去された光ファイバ素線（以下単に光ファイバと称する）7を保持する部分であり、第2のクランプ5は、光ファイバ6を外部被覆の外側から押圧保持する部分である。

【0004】これらの第1のクランプ4と第2のクランプ5とは、いずれも一端側を中心にして回転可能であり、図示右側のクランプ4、5は光ファイバ7、6を保持する位置に示されており、図示左側のクランプ4、5は解放状態の位置に示されている。クランプ4、5はこのいずれかの状態位置に維持されるよう、ばね、あるいは磁石などによって付勢されるようになっている。

【0005】光ファイバ融着接続装置のコア直視型CCDカメラの画像処理による光ファイバの位置合わせは、位置合わせ可能な範囲が狭いために一対の光ファイバ7の中心を概略一致させるようにセットさせることが必要である。なお、可動台3は対向方向へ接近ならびに離間方向への移動はもちろんのこと、その直交する方向へ微細に移動可能であって相互の光ファイバ7、7のコアの中心位置を一致させるように移動制御される。

## 【0006】

【従来の技術】ここで、本発明にかかる第1のクランプ4の光ファイバ保持機構である従来の機構について図を参照して説明すると、図21は支持台9単体の外観図であり、図(a)に平面図、図(b)に図(a)の側面図、図(c)に図(a)の背面図、としてそれぞれ示してある。

【0007】支持台9は中央部に光ファイバを位置決め支持するためのV形溝11と、その両側に取り付け用ねじのための座繰り孔12が設けられており、たとえばステンレス鋼を加工して形成されている。図22は、押圧部材とその回転機構の概略の正面図であり、図(a)はV形の押圧部材15を、圧縮ばねを内蔵する支軸16を介して回転軸17を中心とする回転アーム18によって、実線に示す押圧位置と二点鎖線に示す解放位置とに示している。

【0008】符号9-1は支持台であり、V形溝11-1に光ファイバ7を嵌め込み、V形の押圧部材15を二点鎖線に示される解放位置から矢印方向に回転させて押圧保持させるようにしている。このV形溝11-1はV形の押圧部材15が嵌まり合い双方のV形面が接して安定に位置決めされるような十分な深さをそなえている。この支持台9-1の基本的形状は図21で説明と同様である。

【0009】支軸16について、図23の図(a)の正面図、図(b)の側断面図、を参照して説明すると、V形の押圧部材15は支軸16とは直交する円形の軸19が圧入されており、この円形の軸19が支軸16の長円形の孔21に係合し結合されている。したがって、V形

の押圧部材15は円形の軸19を中心に回動可能であるとともに、長円形の孔21によって支軸16に対して傾動可能でもある。このようなことから、図22の二点鎖線に示される状態はV形の押圧部材15が支軸16に対して傾動した姿勢になっている。

【0010】支軸16は回動アーム18のホルダ部22に嵌合され、内部の圧縮コイルばね23によって先端方向に付勢されているが、内部側の鏝部24によって位置決めされており、圧縮コイルばね23を圧縮する方向へスライド移動可能である。符号の25は回動アーム18への取り付けねじ用の座繰り孔である。図23の状態は、V形の押圧部材15が支軸16の長円形の孔21の下端部に自重によって懸垂状態に位置しているが、図22の光ファイバ7を押圧保持する状態では、円形の軸19が長円形の孔21の上端部に接するとともに圧縮コイルばね23を圧縮することにより、光ファイバ7を長さ方向に接して適宜な圧縮力で押圧保持し、V形面相互の接触もなされる。

【0011】つぎに、図22の図(b)は、平面形の押圧部材26を、圧縮ばねを内蔵する支軸16を介して回動軸17を中心とする回動アーム18によって、実線に示す押圧位置と二点鎖線に示す解放位置とに示している。符号9-2は支持台であり、V形溝11-2に光ファイバ7を嵌め込み、平面形の押圧部材26を二点鎖線に示される解放位置から矢印方向に回動させて押圧保持させるようにしている。このV形溝11-2は光ファイバ7の上部が平面よりも突出するような浅い深さのものであるが、支持台9-2の基本的形状は図21で説明と同様である。

【0012】支軸16は、図23を参照して説明のものと同様であるが、図23においてV形の押圧部材15を平面形の押圧部材26に置き換えることにより理解されたい。このようにすることで平面形の押圧部材26はV形の押圧部材15と同様に支軸16に対して傾動可能である。したがって、図22の図(b)の二点鎖線に示される状態は平面形の押圧部材26が支軸16に対して傾動した姿勢になっている。

【0013】図22の図(b)の光ファイバ7を押圧保持する状態では、図23の円形の軸19が長円形の孔21の上端部に接するとともに圧縮コイルばね23を圧縮することにより、光ファイバ7を長さ方向に接して適宜な圧縮力で押圧保持し、バランスを保つために平面形の押圧部材26の端部が傾動し支持台9-2の上面に接して安定姿勢を維持している。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】第1のクランプ4で保持する光ファイバ7の直径は、光ファイバ素線であるガラス径の場合、約125μmであり、この光ファイバ素線を保護するためのプラスチックの一次被覆で覆われた被覆径の場合、約250～400μmである。上記した

V形の押圧部材15で光ファイバ7を支持台9-1に対して保持させる場合、図24の図(a)に示されるように、ガラス径用のV形の押圧部材15-2で被覆径の光ファイバ7-1を押圧させようとするを押圧部材先端の平面部の幅が狭いために、押圧部材15-2が光ファイバ7-1の上端部からずれて傾き光ファイバ7を正確に押圧しない状態となり、光ファイバの融着時に曲がりを生じる可能性がある。

【0015】また、図24の図(b)に示されるように、被覆径用のV形の押圧部材15-1でガラス径の光ファイバ7-2を押圧させるようにすると、相互のV形面どうしが接触して押圧部材先端の平面部が光ファイバ7-2に達せず光ファイバ7-2を保持することができないのでV形の押圧部材をガラス径用のものに取り換えておかなければならない。

【0016】さらには、図24の図(c)に示されるように光ファイバ7が支持台9-1のV形溝11-1の最下部に位置せず斜面の途中に位置している場合、V形の押圧部材15の斜面との間に挟み込む可能性もあって押し込むことができない。平面形の押圧部材26と、ガラス径用光ファイバ保持用のV形溝11-2との組み合わせの場合、図25の図(a)に示されるようにV形溝11-2が浅いために、細いガラス径の光ファイバ7-2をV形溝11-2内に嵌め合わせることが困難であるうえに外れやすく平面どうしの間に挟むことから、光ファイバ7-2を破損させる可能性がある。

【0017】また、図25の図(b)に示されるように被覆径の光ファイバ7-1の場合にはV形溝11-2が浅すぎて溝内に収めることができないことから、支持台9-2を取り換えておかなければならない。本発明は、以上のような問題点にかんがみて、光ファイバを正確にV形溝内に位置決め保持させることが可能な光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構の提供を発明の課題とするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記、課題を解決するための本発明手段の第1の構成要旨は、光ファイバを位置決め支持するV形溝と中間部にV形溝とは直交する方向の凹溝とを有する支持台と、この支持台のV形溝に嵌まり合うV形の斜面と中間部にV形の斜面とは直交する方向の凸条とを有する押圧部材と、をそなえ、支持台のV形溝に光ファイバを配置するとともに押圧部材を光ファイバに対向接近させることにより支持台の凹溝に押圧部材の凸条が嵌まり合いV形の斜面の先端部によって光ファイバがV形溝内に押圧され位置決め保持される光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構である。

【0019】この第1の構成要旨によると、押圧部材にはV形の斜面とは直交する方向の凸条を有することから、支持台のV形溝内に配置された光ファイバの姿勢や位置に関係なく凸条が光ファイバをV形溝の底部に押圧

することとなり、確実に光ファイバをV形溝内に位置決めさせる。それとともに押圧部材のV形の斜面の先端部が光ファイバの長さ方向に沿って光ファイバと接して押圧保持するといった格別な作用を奏する。

【0020】本発明手段の第2の構成要旨は、第1の構成手段において、押圧部材を支持するとともに支持台に押圧させる軸状の支持部材を押圧部材の内部にV形の斜面と並行する方向へ有し、この軸状の支持部材はその長さ方向でかつ押圧方向にV形の傾斜面と、押圧部材には軸状の支持部材のV形の傾斜面に対応するV形溝と、をそなえてなり、軸状の支持部材のV形の傾斜面と押圧部材のV形溝とは押圧状態で接近して接触し、非押圧状態で離間し得るように構成されてなる光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構である。

【0021】この第2の構成要旨によると、押圧部材を支持する軸状の支持部材には押圧方向にV形の傾斜面を有し、押圧部材には軸状の支持部材のV形の傾斜面に対応するV形溝を有しており、これらのV形の傾斜面とV形溝との間には間隔が設けられるような関係に構成されていることにより、押圧部材が光ファイバを支持台に押圧する過程でV形の傾斜面がV形溝と接触することにより、押圧部材の姿勢が軸状の支持部材によって安定した姿勢方向に位置決めされるで、第1の構成手段による作用とあいまって光ファイバを確実に押圧保持することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明について発明の構成要旨にもとづいた具体的な一実施の形態を図面を参照しながらそれぞれ詳細に説明する。なお、理解を確実かつ容易とするために全図を通じて同様箇所には同一符号を付して示してある。図1は、本発明の支持台31単体の外観図であり、図(a)に平面図、図(b)に図(a)の側面図、図(c)に図(a)の背面図、図2に外観斜視図、としてそれぞれ示してある。

【0023】支持台31は、中央部に光ファイバを位置決め支持するためのV形溝32と、このV形溝32の中間部にV形溝32とは直交する方向の凹溝33と、V形溝32の両側に取り付け用ねじのための座繰り孔34と、が設けられており、たとえばステンレス鋼を加工、あるいは、付着した異物などの除去が容易なセラミックなどから形成されている。なお、V形溝32の開口角度は90°に設定している。

【0024】凹溝33の底面35は、図からも明らかのようにV形溝32の先端角部分よりも浅く設定されており、その両側面36、36は図(c)によく示されるように平行面でなく台形状に開口側が拡開され、その角度は底面35に対して約120°である。図3は、本発明の支軸41単体の外観図であり、図(a)に正面図、図(b)に平面図、として示してある。支軸41は、上から順に、平面視矩形的鉤部42、第1の軸部4

3、第1の軸部43よりも小径な第2の軸部44、第2の軸部を前後方向に貫通する上部が半円形と下部がV字形とでなる貫通孔45、第1の軸部43の上方に開口する凹穴46とからなり、V字形の角度は90°であって、たとえばステンレス鋼を加工して形成されてなる。

【0025】図4は、支軸41に組み合わせられる軸状の支持部材47の外観図であり、図(a)に正面図、図(b)に側面図、として示し、正面視上部が半円形状部48、下部がV形の傾斜面49、とからなり、同様にステンレス鋼から形成されてなる。なお、傾斜面49の角度は90°である。図5は、本発明の押圧部材51の外観図であり、図(a)に正面図、図(b)に図(a)の側面図、図(c)に図(b)の底面図、図6に底面側から見た斜視図、としてそれぞれ示してある。

【0026】押圧部材51は、正面視下方の中心部から上方に向けて拡がる前後方向のV形の斜面52と、V形の斜面52の中間部にV形の斜面52とは直交する左右方向の凸条53と、上面に左右方向の凹部54と、凹部54の底面に円形の凹穴55と、円形の凹穴55を横切るように前後方向へ上部が半円形部分56と下部がV形溝57とをそなえてなる貫通孔58と、が設けられてなる。V形の斜面52とV形溝57それぞれの角度は90°に設定している。

【0027】押圧部材51のV形の斜面52の先端部には前後方向の平坦面59に形成されており、凸条53は所定幅であって前後の稜部分には面取り斜面61と、左右の角部にも面取り斜面62と、が形成されている。V形の斜面52の前後にも図(b)によく示されているように面取り斜面63、64が形成されている。これについても、たとえばステンレス鋼を加工して形成されてなる。

【0028】図7は、押圧部材51に支軸41を組み合わせて取り付け状態の外観図が、図(a)に正面図、図(b)に側面図、として示され、図8には、その斜視図が示される。すなわち、支軸41の第2の軸部44を押圧部材51の凹穴55に嵌め込み、支軸41の貫通孔45を押圧部材51の貫通孔58を介して軸状の支持部材47を圧入嵌合させることにより、軸状の支持部材47は支軸41に一体的に結合される。

【0029】支軸41の貫通孔45と軸状の支持部材47との形状は同一に設定されていることから、位置合わせするまでもなく必然的に相対位置関係が決定される。図示のように組み立てることにより、軸状の支持部材47の半円形状部48が押圧部材51の半円形部分56に一致し、押圧部材51は軸状の支持部材47によって懸垂状態に支持され、図によく示されるように、V形の傾斜面49は貫通孔58のV形溝57と対向するよう適宜僅かな所定の間隔が形成されるように設定されている。

【0030】以上のようなことは支軸41に対して、押圧部材51が軸状の支持部材47を中心に半円形の接触

範囲を回転しながら傾動可能であり、軸状の支持部材47との所定間隔範囲、軸心と直交方向に傾動可能でもある。つまり、任意方向へ所定範囲を相対的に回転ないし傾動可能なことを意味している。さらには、軸状の支持部材47のV形の傾斜面49が、押圧部材51のV形溝57に圧接状態に接することによって、相対角度が一致されていることにより、押圧部材51は軸状の支持部材47、すなわち、支軸41に対する位置関係が一定状態に決定される。

【0031】図9の側断面図を参照すると、上記した支軸41が回転アーム18（図22で説明）のホルダ部22に嵌合され、内部の圧縮コイルばね23によって先端方向に付勢されているが、内部側の鏝部42によって位置決めされており、圧縮コイルばね23を圧縮する方向へスライド移動可能である。符号の25は回転アーム18への取り付けねじ用の座繰り孔である。

【0032】つぎに、図7、図8の状態における押圧部材51と、図1、図2に示した支持台31との相互の作用関係について、図10の側面図と図11、図12の斜視図とを参照して説明する。これらの図は、理解を容易とするために回転アーム18ならびにホルダ部22を図示省略して簡略化してある。図10の図(a)および図11は、支持台31上において押圧部材51が離間した位置状態に示してある。この状態は、押圧部材51のV形の斜面52が支持台31のV形溝32の位置に一致しており、押圧部材51の凸条53が支持台31の凹溝33の位置にも一致している。

【0033】押圧部材51を垂直方向に下降させることにより、図10の図(b)および図12示されるように、押圧部材51のV形の斜面52が支持台31のV形溝32に、相互の傾斜面によって案内されるように嵌まり合い、押圧部材51の凸条53についても支持台31の凹溝33の両側面36の傾斜面に案内されるように嵌まり合い、前後左右方向の相互の位置関係が一致される。

【0034】その結果、図示されるようにV形の斜面52はV形溝32に密着状態に接触し、V形溝32の下部にはV形の斜面52先端部の平坦面59によって逆三角形の空間が形成され、凸条53の先端面も凹溝33の底面35に密着状態に接触することとなる。このような関係状態となるように、支持台31と押圧部材51との形状関係が設定されているものである。

【0035】この支持台31と押圧部材51とを、図20で説明の光ファイバ融着接続装置に適用して取り付けた状態の要部斜視図である図13を参照して具体的に説明すると、図13は図20における可動台3上における第1のクランプ4の一方側の部分であると理解されたい。したがって、他方側の第1のクランプ4は対称な関係の構成であり、作用についても同様である。

【0036】まず、図(a)を参照すると、可動台3の

正面側端面の支持部65上に支持台31が取り付けられており、可動台3の上面には回転軸17を中心に回転アーム18が設けられて、回転アーム18の側面にホルダ部22が取り付けられている。このホルダ部22は図9で説明のものである。回転アーム18は回転軸17を中心にして上方へ傾斜姿勢に持ち上げられた姿勢が保持されており、押圧部材51が軸状の支持部材47に懸垂状態に支持されることで、支軸41とは傾斜した姿勢になっている。

【0037】この状態で、支持台31のV形溝32内に光ファイバの被覆を所定長除去した光ファイバ素線7の部分、支持台31の先端面から所定長突出させるようにして配置する。可動台3に設けられている支持台31の支持部65は、光ファイバ7の直径に応じて矢印Aに示される方向の上下方向へ可動台3とは独立に移動し得るように制御される。

【0038】回転アーム18を回転軸17を中心にして回転させ、図13の図(b)に示されるように押圧部材51を支持台31上に接近させる過程で、既述したように押圧部材51は軸状の支持部材47に懸垂されていることによって、傾斜姿勢から次第に重力方向である垂直方向へと姿勢が変化するから、そのまま、図10、図11、図12を参照して説明したようにV形溝32にV形の斜面52を自然に嵌め込ませることができる。

【0039】嵌め込ませた状態では、図14の要部正面図に示されるように、軸状の支持部材47のV形の傾斜面49と押圧部材51のV形溝57とが接触し、さらに、軸状の支持部材47に結合されている支軸41が図9で説明の内部の圧縮コイルばね23を圧縮変形させ、その圧縮弾性の復元力とによって光ファイバ7をV形溝32の下端部と押圧部材51のV形の斜面52先端部の平坦面59との逆三角形の空間の面内で押圧挟持することができる。この状態では押圧部材51の凸条53の下端面も支持台31の凹溝33の底面35と接触し、押圧部材51の姿勢が傾いたりすることがない。

【0040】以上のようなことを、さらに詳細には、たとえば光ファイバ7が支持台31のV形溝32内の途中とか偏移した位置、V形溝32内に浮き上がった場所に位置していることを仮定すると、V形溝32の開口幅よりも左右方向へ十分に長い凸条53の下端面によって光ファイバ7はV形の斜面52先端の平坦面59に接触しないで、凸条53の下端面が光ファイバ7と接触し、このような作用によって光ファイバ7はV形溝32に沿って、その中心部へと押しやられることになる。

【0041】最終段階ではV形溝32の下端部中心に位置されることとなり先端の平坦面59によって押圧されることからV形溝32内の前後方向直線状態に整列される。このようなことは、図5、図6によく示されているように、凸条53の下端面とV形の斜面52下端の平坦面59とが同一面に形成されていることによるものである。

る。

【0042】図13の図(b)の状態に光ファイバ7が押圧状態に保持されることは、回動アーム18が可動台3に対して図示しないばね、あるいは磁石の吸引力などによって押圧固定されることで安定に保持される。可動台3は、図20で説明の対向する可動台3とともにカメラによる監視によって制御されてX-Y方向に微小移動され、光ファイバ7、7の相互の位置が一致するように設定される。その後、Z方向に移動されて接近状態で電極1、1のアーカ放電熱による融着接続が行なわれる。

【0043】図14の状態は光ファイバがガラス径の光ファイバ7-2の場合であるが、被覆径の光ファイバ7-1の場合について図15を参照して説明すると、図13で説明の光ファイバを、この被覆径の光ファイバ7-1に置き換えることにより、同様の過程で光ファイバ7は保持されるが被覆径の差異により、支持台31の高さ位置を制御して適正位置に設定させることが行なわれる。

【0044】回動アーム18を回動させて押圧部材51を支持台31に接近させることで、押圧部材51は垂直姿勢となることは同様であり、押圧部材51のV形の斜面52下端面の平坦面59ないしは凸条53の下端面によって、光ファイバ7が図15に示されるようにV形溝32の下端部に位置されることは同様のことである。図15の状態は押圧部材51の自重によって押さえられている状態であり、押圧部材51は支軸41の軸状の支持部材47によって懸垂されている状態から軸状の支持部材47が押圧部材51の貫通孔58内を下方へ移動されるまでの状態が示されている。

【0045】回動アーム18が、図13の図(b)の状態位置に到り位置固定されることにより、図9で説明の支軸41内部の圧縮コイルばね23の弾性復元力ともあいまって、支軸41に結合されている軸状の支持部材47のV形の傾斜面49が押圧部材51の貫通孔58のV形溝57に押圧接触されて、図16に示されるように相互の位置関係が規制されることにより押圧部材51の姿勢が傾くことなく垂直状態に設定される。

【0046】図16の状態は図14で説明の状態と実質同一であり、光ファイバ7は支持台31のV形溝32の下端部に押圧部材51のV形の斜面52下端の平坦面59によって押圧され、V形溝32に沿って直線状態の姿勢に設定される。上記の場合についても、最初配置された光ファイバ7がV形溝32の下端部に位置していない状態であっても、確実にV形溝32の下端部に位置決めされることについて同様に行なわれる。

【0047】図17は、本発明第2の実施の形態にかかる支軸41-2の外観図であり、図(a)に正面図、図(b)に平面図、として示してある。支軸41-2は、上から順に、平面視矩形的の鈎部42、第1の軸部43、第1の軸部43よりも小径な第2の軸部44、第2の軸

部を前後方向に貫通し上部がV形溝57と下部が半円形部分56とをそなえてなる貫通孔58、第1の軸部43の上方に開口する凹穴46とからなり、たとえばステンレス鋼を加工して形成されてなる。V形溝57の角度は90°に設定されている。

【0048】図18は、本発明第2の実施の形態にかかる押圧部材51-2の外観図であり、図(a)に正面図、図(b)に図(a)の側面図、図(c)に図(b)の底面図、として示してある。押圧部材51-2は、正面視下方の中心部から上方に向けて拡がる前後方向のV形の斜面52と、V形の斜面52の中間部にV形の斜面52とは直交する左右方向の凸条53と、上面に左右方向の凹部54と、凹部54の底面に円形の凹穴55と、円形の凹穴55を横切るように前後方向へ貫通する上部がV字形と下部が半円形とでなる貫通孔45と、が設けられてなる。V形の斜面52と貫通孔45のV字形との角度はそれぞれ90°に設定されている。

【0049】押圧部材51-2のV形の斜面52の先端部には前後方向の平坦面59に形成されており、凸条53は所定幅であって前後の稜部分には面取り斜面61と、左右の角部にも面取り斜面62と、が形成されている。V形の斜面52の前後にも図(b)によく示されているように面取り斜面63、64が形成されている。これについても、たとえばステンレス鋼を加工して形成されてなる。

【0050】図19の図(a)には、押圧部材51-2に支軸41-2を組み合わせて取り付けた状態の正面図が示されている。すなわち、支軸41-2の第2の軸部44を押圧部材51-2の凹穴55に嵌め込み、押圧部材51-2の貫通孔45から図4で説明の軸状の支持部材47を挿入し、支軸41-2の貫通孔58を介して押圧部材51-2の反対側の貫通孔45に挿入させる。軸状の支持部材47は押圧部材51-2の貫通孔45に圧入嵌合されて一体的に結合される。

【0051】押圧部材51-2の貫通孔45と軸状の支持部材47との形状は同一に設定されていることから、位置合わせするまでもなく必然的に相対位置関係が決定される。図示のように組み立てることにより、軸状の支持部材47の半円形状部48が支軸41-2の半円形部分56に一致し、押圧部材51-2は軸状の支持部材47によって懸垂状態に支持され、図によく示されるように、V形の傾斜面49は貫通孔58のV形溝57と対向するよう適宜僅かな所定の間隔が形成されるように設定されている。

【0052】以上のようなことは支軸41-2に対して、押圧部材51-2が軸状の支持部材47を中心に半円形の接触範囲を回動しながら傾動可能であり、軸状の支持部材47との所定範囲、軸心と直交方向に傾動可能でもある。つまり、任意方向へ所定範囲を相対的に回動しない傾動可能なことを意味している。さらには、軸状



11

の支持部材47のV形の傾斜面49が、支軸41-2のV形溝57に圧接状態に接することによって、相対角度が一致されることにより、押圧部材51-2は軸状の支持部材47を介して支軸41-2に対する位置関係が一定状態に決定される。

【0053】図19の図(a)に示される状態の押圧部材51-2を組み合わせた支軸41-2を、図9で説明のホルダ部22に圧縮コイルばね23とともに組み合わせることにより、図13で説明の光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構に組み合わせて組み立てること

で、支持台31との結合直前の要部の状態が図19の図(a)に示されている。この状態は図10の図(a)ならびに図11の状態と実質同一であるから該当する部分の説明を参照して理解されたい。

【0054】つぎに、図19の図(a)の状態から、押圧部材51-2が支持台31と接触し押圧状態となった状態が図19の図(b)に示される。この状態は図10の図(b)ならびに図12で説明の状態とも実質同一であるから光ファイバ7の融着接続を行なうことができる。すなわち、図示されるようにV形の斜面52はV形溝32に密着状態に接触し、V形溝32の下部にはV形の斜面52先端の平坦面59によって逆三角形の空間が形成され、凸条53の先端面も凹溝33の底面35に密着状態に接触することとなる。このような関係状態となるように、支持台31と押圧部材51-2との形状関係が設定されているものである。

【0055】図19の図(b)の状態は、図13の図(b)と同様であり、V形溝32にV形の斜面52を嵌め込ませた状態では、軸状の支持部材47の傾斜面49と支軸41-2のV形溝57とが接触し、さらに、軸状の支持部材47に結合されている押圧部材51-2が図9で説明の内部の圧縮コイルばね23を圧縮変形させ、その圧縮弾性の復元力とによって光ファイバ7をV形溝32の下端部と押圧部材51-2先端部の平坦面59との逆三角形形状の空間の面内で押圧挟持することができる。この状態では押圧部材51-2の凸条53の下端面も支持台31の凹溝33の底面35と接触し、押圧部材51-2の姿勢が傾いたりすることがない。

【0056】以上のようなことを、さらに詳細には、たとえば光ファイバ7が支持台31のV形溝32内の途中とか偏移した位置、V形溝32内に浮き上がった場所に位置していることを仮定すると、V形溝32の開口幅よりも左右方向へ十分に長い凸条53の下端面によって光ファイバ7はV形の斜面52先端の平坦面59に接触しないで、凸条53の下端面が光ファイバ7と接触し、このような作用によって光ファイバ7はV形溝32に沿って、その中心部へと押しやられることとなる。このようなことも、すべて前実施の形態により既述したことの同一のことである。

【0057】図19の図(b)の状態は光ファイバが

12

ラス径の光ファイバ7-2の場合であるが、被覆径の光ファイバ7-1の場合については、図15および図16を参照して説明と実質同一に行なわれるものである。

(付記1) 光ファイバを位置決め支持するV形溝と中間部にV形溝とは直交する方向の凹溝とを有する支持台と、上記支持台のV形溝に嵌まり合うV形の斜面と中間部にV形の斜面とは直交する方向の凸条とを有する押圧部材と、をそなえ、上記支持台のV形溝に光ファイバを配置するとともに押圧部材を光ファイバに対向接近させることにより支持台の凹溝に押圧部材の凸条が嵌まり合いV形の斜面の先端部によって光ファイバがV形溝内に押圧され位置決め保持されることを特徴とする光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構。

【0058】(付記2) 付記1に記載の光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構において、押圧部材を支持するとともに支持台に押圧させる軸状の支持部材を押圧部材の内部にV形の斜面と並行する方向へ有し、上記軸状の支持部材はその長さ方向でかつ押圧方向にV形の傾斜面と、上記押圧部材には軸状の支持部材のV形の傾斜面に対応するV形溝と、をそなえてなり、上記軸状の支持部材のV形の傾斜面と押圧部材のV形溝とは押圧状態で接近して接触し、非押圧状態で離間し得るように構成されてなることを特徴とする光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構。

【0059】(付記3) 付記1に記載の光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構において、押圧部材の内部にV形の斜面と並行する方向で押圧部材と一体の軸状の支持部材と軸状の支持部材を介して押圧部材を支持するとともに支持台に押圧させる支軸とを有し、上記軸状の支持部材はその長さ方向でかつ押圧方向と逆方向にV形の傾斜面と、上記支軸には軸状の支持部材のV形の傾斜面に対応するV形溝と、をそなえてなり、上記軸状の支持部材のV形の傾斜面と支軸のV形溝とは押圧状態で接近して接触し、非押圧状態で離間し得るように構成されてなることを特徴とする光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構。

【0060】(付記4) 付記1ないし付記3いずれかに記載の光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構において、押圧部材を支持する支軸とホルダ部と支軸を先端方向に付勢する付勢手段とが設けられてなり、押圧部材が支持台に対して付勢手段の弾性付勢力によって押圧接触されることを特徴とする光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構。

【0061】

【発明の効果】以上、詳細に説明のように、本発明の光ファイバ融着接続装置の光ファイバ保持機構によれば、押圧部材が可動アームの可動によって支持台に接近するにしたがって、支持台のV形溝と凹溝とにより、V形の斜面と凸条とが嵌まり合うことで相互の位置が一致するように設定されることから、光ファイバが確実にV形溝



の中心に案内移動されて押圧保持されるので、光ファイバがV形溝の中心からずれた位置であっても確実にV形溝の中心に位置させ押圧支持させることが可能なことから、光ファイバに無理な曲げを生じることがなくなり、融着接続の不良発生を最小限度になし得る。

【0062】保持される光ファイバ径についても同一の保持機構によって125~400 $\mu$ m程度の直径のものに対応させることが可能でもあることから、従来のように支持台や押圧部材を交換する必要がなくなり、工程作業の削減効果が得られた。従来技術の保持機構では、ガラス径の光ファイバの融着接続による光接続損失が平均0.04dB、標準偏差0.01であり、被覆径の光ファイバ( $\phi$ 250 $\mu$ m、 $\phi$ 400 $\mu$ m)の融着接続による光接続損失が平均0.05dB、標準偏差0.01であったものを、本発明の保持機構では、ガラス径の光ファイバ融着接続による光接続損失(N=100)が平均0.04dB、標準偏差0.01、被覆径の光ファイバ( $\phi$ 250 $\mu$ m)の融着接続による光接続損失が平均0.05dB、標準偏差0.01、被覆径の光ファイバ(400 $\mu$ m)の融着接続による光接続損失が平均0.05dB、標準偏差0.01、のデータが得られ、従来と同等の品質を実現し得たその実用上の効果はきわめて顕著である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の支持台単体の外観図である。

【図2】本発明の支持台単体の外観斜視図である。

【図3】本発明の支軸単体の外観図である。

【図4】軸状の支持部材の外観図である。

【図5】本発明の押圧部材の外観図である。

【図6】図5の底面側から見た斜視図である。

【図7】押圧部材と支軸との組み立て図である。

【図8】押圧部材と支軸との組み立て斜視図である。

【図9】図7の支軸をホルダ部に組み合わせた状態の側断面図である。

【図10】押圧部材と支持台との作用説明図である。

【図11】図10の図(a)の状態の斜視図である。

【図12】図10の図(b)の状態の斜視図である。

【図13】光ファイバ保持機構の外観図である。

【図14】図13の図(b)の状態の要部拡大正面図である。

【図15】被覆径光ファイバ押圧保持の説明図(その1)である。

【図16】被覆径光ファイバ押圧保持の説明図(その2)である。

【図17】本発明第2の実施の形態にかかる支軸単体の外観図である。

【図18】本発明第2の実施の形態にかかる押圧部材の外観図である。

【図19】本発明第2の実施の形態にかかる押圧部材の作用説明図である。

【図20】光ファイバ融着接続装置の主要部の概略平面図である。

【図21】支持台単体の外観図である。

【図22】押圧部材と回動機構との概略正面図である。

【図23】従来のV形の押圧部材と支軸との正面図と側断面図である。

【図24】従来の押圧部材の問題点説明の正面図(その1)である。

【図25】従来の押圧部材の問題点説明の正面図(その2)である。

#### 【符号の説明】

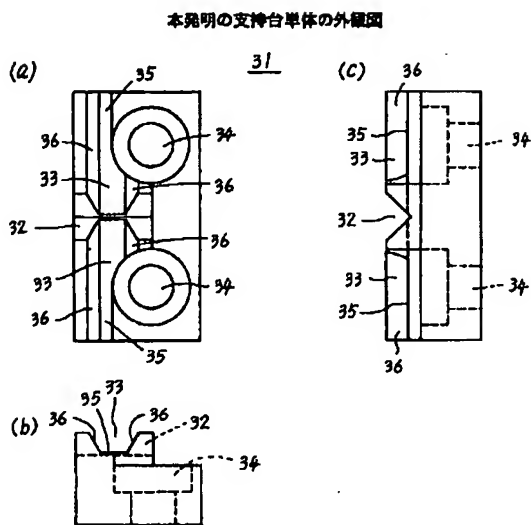
- 1 電極
- 2 レンズ鏡筒
- 3 可動台
- 4 第1のクランプ
- 5 第2のクランプ
- 6 光ファイバ
- 7 光ファイバ素線、光ファイバ
- 7-1 被覆径の光ファイバ
- 7-2 ガラス径の光ファイバ
- 9 支持台
- 9-1 被覆径の光ファイバ用の支持台
- 9-2 ガラス径の光ファイバ用の支持台
- 11 V形溝
- 11-1 被覆径の光ファイバ保持用のV形溝
- 11-2 ガラス径の光ファイバ保持用のV形溝
- 12 座繰り孔
- 15 V形の押圧部材
- 15-1 被覆径用のV形の押圧部材
- 15-2 ガラス径用のV形の押圧部材
- 16 支軸
- 17 回動軸
- 18 回動アーム
- 19 円形の軸
- 21 長円形の孔
- 22 ホルダ部
- 23 圧縮コイルばね
- 24 鈎部
- 25 座繰り孔
- 26 平面形の押圧部材
- 31 支持台
- 32 V形溝
- 33 凹溝
- 34 座繰り孔
- 35 底面
- 36 両側面
- 41 支軸
- 41-2 支軸
- 42 鈎部
- 43 第1の軸部

- 44 第2の軸部
- 45 貫通孔
- 46 凹穴
- 47 軸状の支持部材
- 48 半円形状部
- 49 V形の傾斜面
- 51 押圧部材
- 51-2 押圧部材
- 52 V形の斜面
- 53 凸条

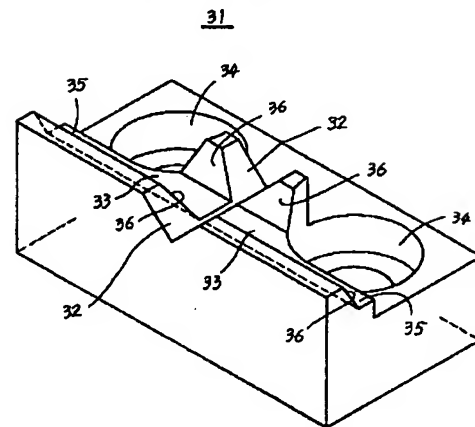
- 54 凹部
- 55 凹穴
- 56 半円形部分
- 57 V形溝
- 58 貫通孔
- 59 平坦面
- 61, 62 面取り斜面
- 63, 64 面取り斜面
- 65 支持部

【図1】

【図2】



本発明の支持台単体の外観斜視図



【図3】

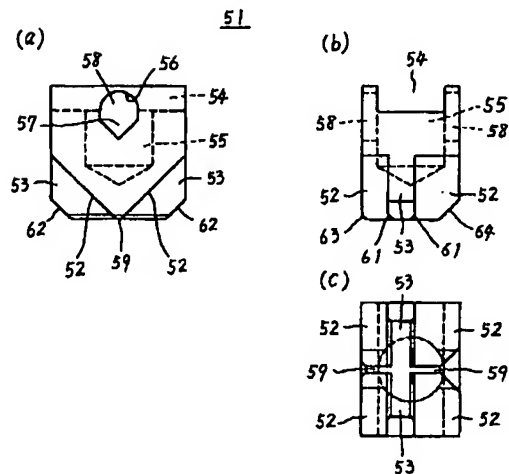
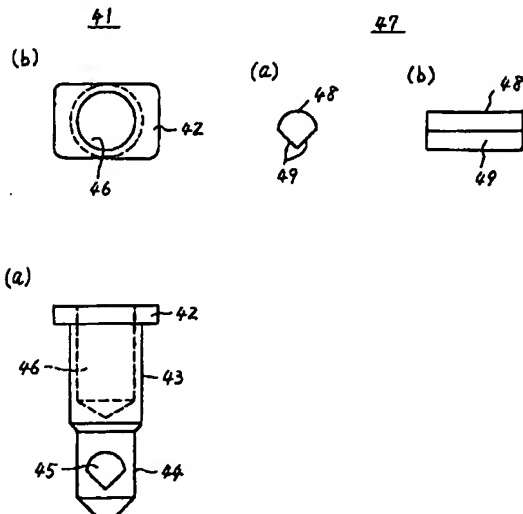
【図4】

【図5】

本発明の支軸単体の外観図

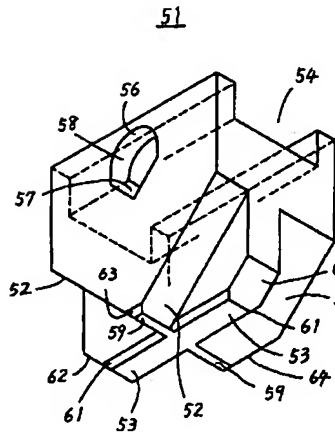
軸状の支持部材の外観図

本発明の押圧部材の外観図



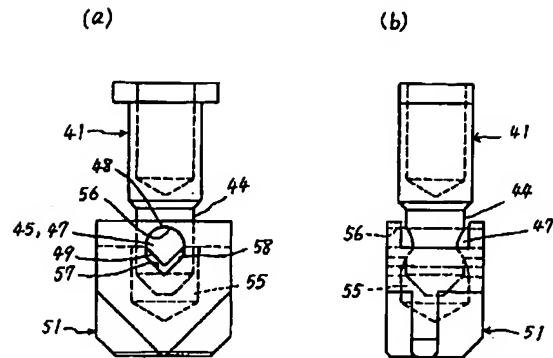
【図6】

図5の底面側から見た斜視図



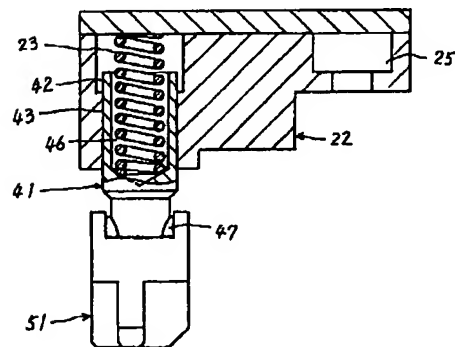
【図7】

押圧部材と支軸との組み立て図



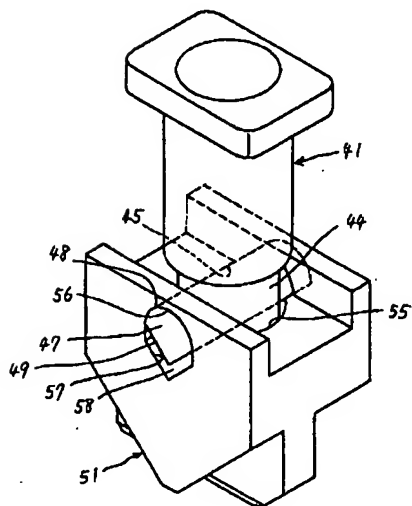
【図9】

図7の支軸をホルダ部に組み合わせた状態の側断面図



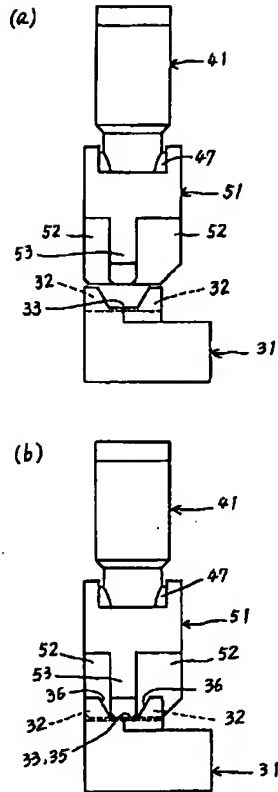
【図8】

押圧部材と支軸との組み立て斜視図



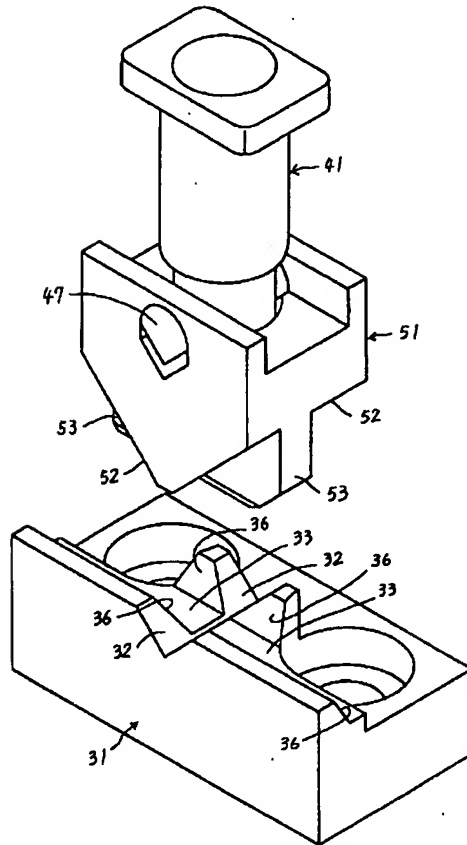
【図10】

押圧部材と支持台との作用説明図



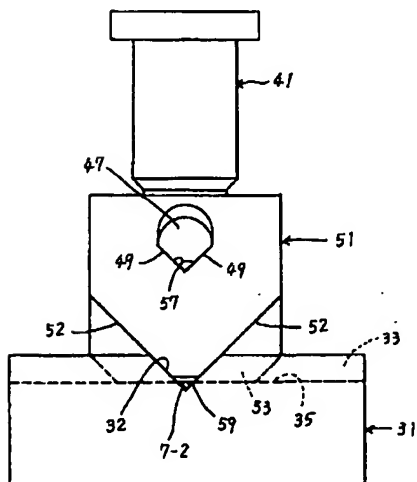
【図11】

図10の図(a)の状態の斜視図



【図14】

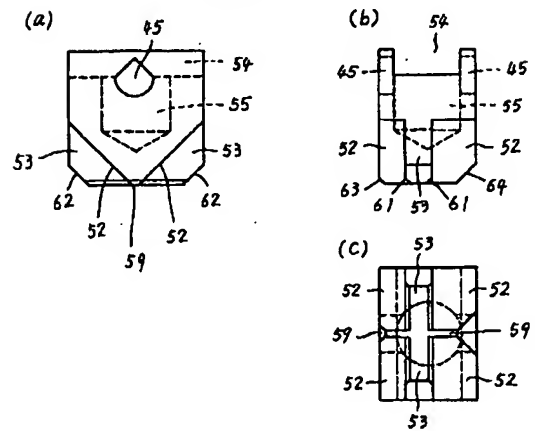
図13の図(b)の状態の要部拡大正面図



【図18】

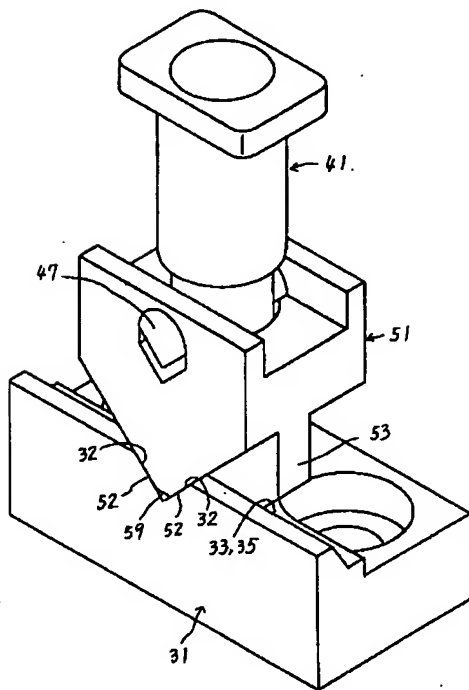
本発明第2の実施の形態にかかる押圧部材の外観図

51-2



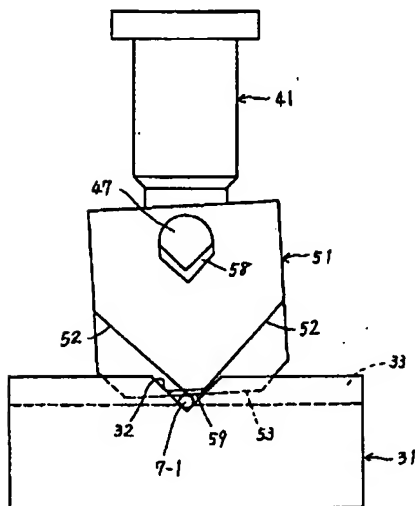
【図12】

図10の図(b)の状部の斜視図



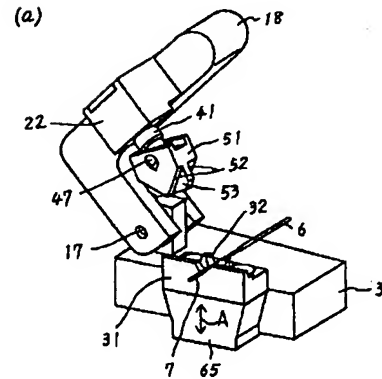
【図15】

被覆径光ファイバ押圧保持の説明図(その1)

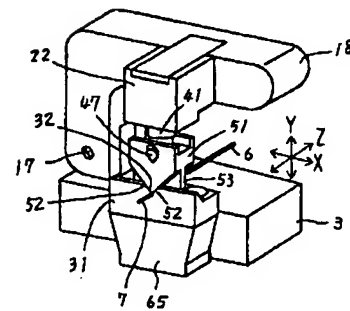


【図13】

光ファイバ保持機構の外観図

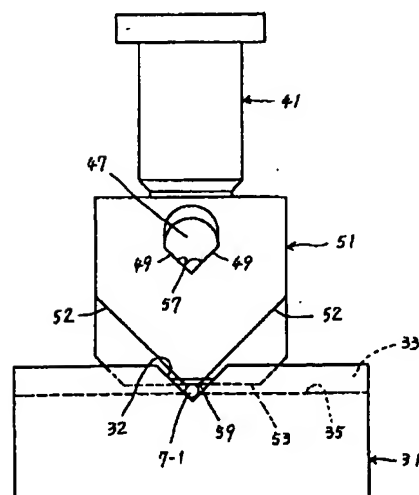


(b)



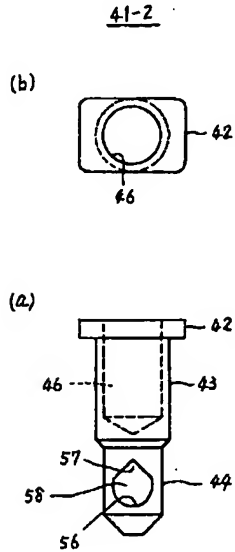
【図16】

被覆径光ファイバ押圧保持の説明図(その2)



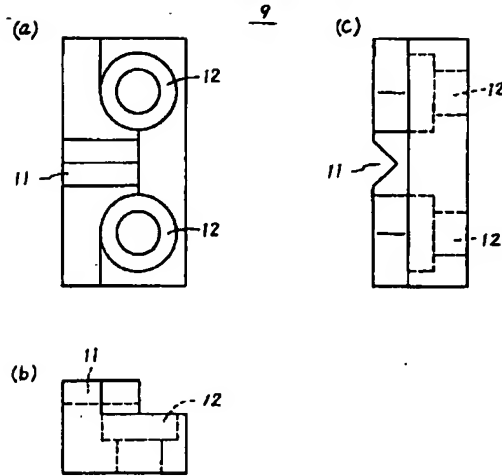
【図17】

本発明第2の実施の形態にかかる支軸単体の外觀図



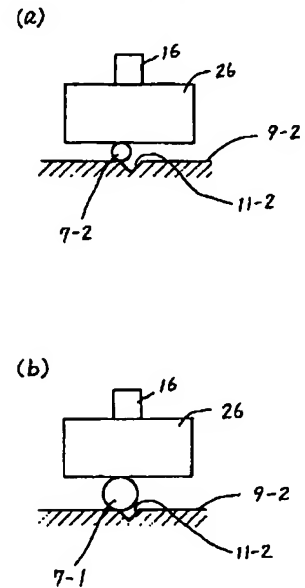
【図21】

支持台単体の外觀図



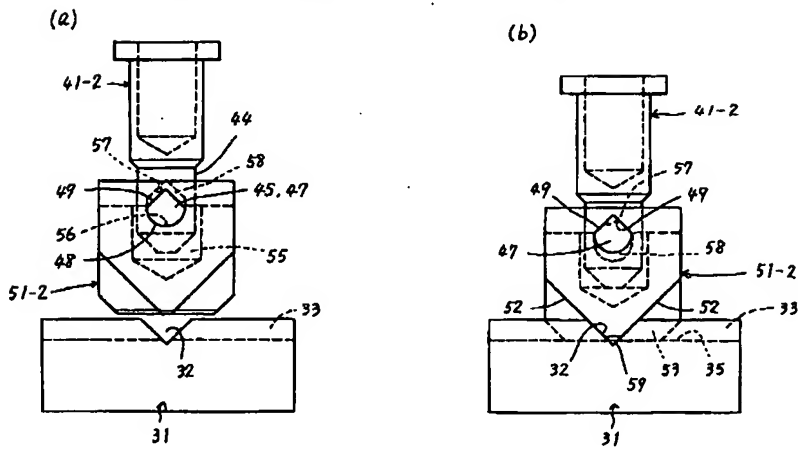
【図25】

従来の押圧部材の問題点説明の正面図（その2）



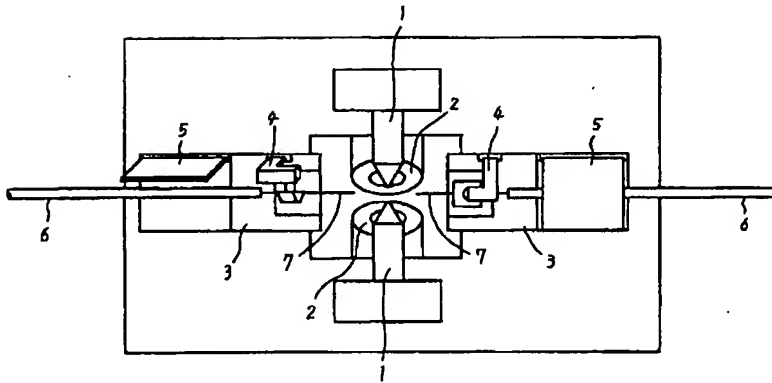
【図19】

本発明第2の実施の形態にかかる押圧部材の作用説明図



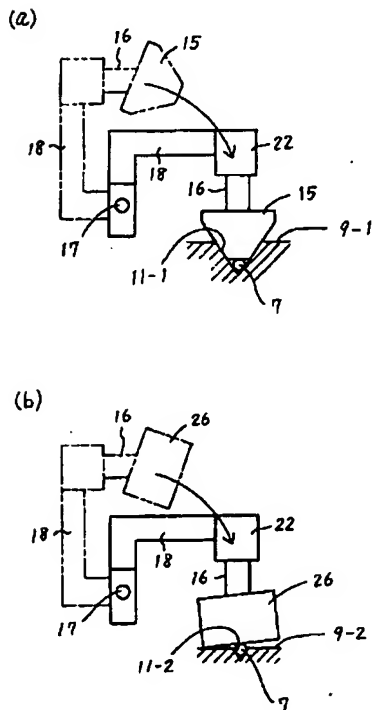
【図20】

光ファイバ融着圧装装置の主要部の概略平面図



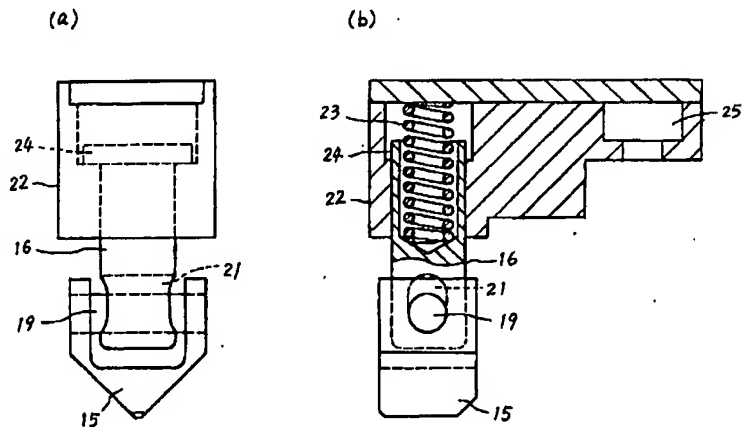
【図22】

押圧部材と回転機構との概略正面図



【図23】

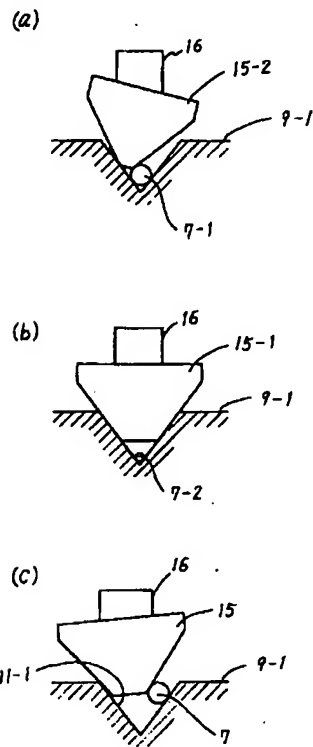
従来のV形の押圧部材と支軸との正面図と側断面図





【図24】

従来の押圧部材の問題点説明の正面図（その1）




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H036 LA03 LA08 MA13 NA01 NA07  
NA16